

**ANALISA DEFLEKSI *CYLINDER ROD BUCKET* DI *SYSTEM*  
*HYDRAULIK EXCAVATOR KOMATSU PC200-8***



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

**Oleh :**

**SETYAWAN CAHYO TRIATMOJO**

**D200150018**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2020**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISA DEFLEKSI *CYLINDER ROD BUCKET* DI *SYSTEM*  
*HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8***

**PUBLIKASI ILMIAH**

**Oleh:**

**SETYAWAN CAHYO TRIATMOJO**

**D 200 150 018**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen

Pembimbing



**Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISA DEFLEKSI *CYLINDER ROD BUCKET* DI *SYSTEM*  
*HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8***

**OLEH**

**SETYAWAN CAHYO TRIATMOJO**

**D 200 150 018**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji**

**Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin**

**Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Pada hari rabu, 9 Januari 2020**

**dan dinyatakan memenuhi syarat**

**Dewan Penguji :**

**1. Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.**




**(Ketua Dewan Penguji)**

**2. Wijianto, S.T., M.Eng. S.C.**

**(Anggota I Dewan Penguji)**

**3. Amin Sulistiyanto, S.T., M.T.**

**(Anggota II Dewan Penguji)**

()  
()  
()

**Dekan,**

  
**Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.**  
**NIK.682**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 9 Januari 2020

Penulis



**SETYAWAN CAHYO T**

**D 200 150 018**

## **ANALISA DEFLEKSI CYLINDER ROD BUCKET DI SYSTEM HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8**

### **Abstrak**

Cylinder bucket termasuk dalam komponen *front attachment* excavator. Komponen tersebut dikombinasikan dengan *hose* yang mengalirkan aliran oli hidrolik yang berasal dari pompa sampai ke *cylinder bucket*. Pergerakan bucket dilakukan oleh *cylinder bucket*. *Cylinder bucket* terdiri dari: *cylinder rod*, *piston body*, *cap end head*, *rod end head*, *seal*. Untuk mengetahui penyebab defleksi *cylinder bucket* dengan menganalisa secara teoritis terjadinya defleksi pada *cylinder bucket* dengan mengetahui proses yang digunakan. Maka akan diperoleh seberapa besar defleksi yang terjadi pada *cylinder rod bucket Excavator KOMATSU PC200*. Dari hasil perhitungan yang disesuaikan dengan analisa dan pembahasan data teknis terjadi defleksi  $L/2 = 0,946$  mm dan  $L/4 = 0,581$  mm. Dikarenakan pemberian beban yang diluar standar pabrik atau dealer. Agar sistem dan komponen hidrolik dalam kondisi baik, maka lakukan prosedur perawatan tepat waktu dengan baik dan benar, selain itu alat juga digunakan sesuai fungsi yang sebenarnya.

**Kata Kunci:** *Defleksi, Rod Bucket, Sistem Hydraulic.*

### **Abstract**

Cylinder Bucket is included in the front attachment excavator component. These components are combined with a hose that flows the flow of hydraulic oil from the pump to the cylinder bucket. Bucket movement is carried out by bucket cylinder. Cylinder bucket consists of: cylinder rod, piston body, cap end head, rod end head, seal. To determine the cause of cylinder bucket deflection by theoretically analyzing the deflection of the cylinder bucket by knowing the process used. Then you will get how much deflection that occurs in the KOMATSU PC200 Excavator cylinder rod bucket. From the calculation results adjusted to the analysis and discussion of technical data, deflection of  $L / 2 = 0.946$  mm and  $L / 4 = 0.581$  mm occurred. Due to the provision of load that is outside the standard factory or dealer. So that the system and hydraulic components are in good condition, then carry out the maintenance procedures on time properly and correctly, besides that the tool is also used according to the actual function.

**Keywords:** Defiection, Rod Bucket, Hydraulic system.

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tantangan dunia industri kian hari kian pesat, tidak hanya berbentuk dalam persaingan merebut pasar dalam negeri tapi juga pasar luar negeri menjadi dambaan setiap perusahaan guna mencapai keuntungan yang sebesar-besarnya. Bertambahnya jumlah industri diikuti dengan meningkatnya penggunaan alat-alat

industri mulai dari paling sederhana sampai yang sangat canggih salah satunya dibidang Alat Berat.

Alat berat atau *heavy equipment* adalah alat bantu yang di gunakan oleh manusia untuk mengerjakan pekerjaan yang berat/susah untuk di kerjakan dengan tenaga manusia. Alat berat biasanya digunakan pada pertambangan, pembangunan kota (bangunan), kehutanan, dan lain lain. Indonesia merupakan salah satu pasar alat berat *konstruksi* paling menarik di kawasan Asia Tenggara saat ini. Seiring dengan besarnya alokasi anggaran pemerintah untuk pembangunan infrastruktur.

Pada dasar nya *excavator* merupakan sebuah alat/*machine* yang digunakan untuk menggali, memuat dan memindahkan material dari satu tempat ke tempat lain. Proses menindahkan material dari satu tempat ke tempat lain membutuhkan operasi dari berbagai macam *attachment* yang ada pada sebuah unit *excavator*.

Excavator itu sendiri terdiri dari beberapa komponen utama seperti *engine, pump, controll valve, final drive, swing, center join, boom, arm* dan *bucket*. Dari beberapa komponen utama tersebut komponen yang saya analisa yaitu *cylinder rod bucket*.

Berdasarkan hal itu, penulis ingin mengambil judul untuk tugas akhir “analisa defleksi *cylinder rod bucket* pada system *hydraulic excavator KOMATSU PC200-8*’.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dengan melihat latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat diambil perumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

- 1) Bagaimana sistem kerja dari komponen-komponen *sistem hydraulic excavator KOMATSU PC200-8*.
- 2) Bagaimana penyebab terjadinya defleksi *rod bucket* pada *cylinder hydraulic excavator KOMATSU PC200-8*.

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan dari penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah :

- 1) Mempelajari sistem kerja dari komponen-komponen *system hydraulic excavator KOMATSU PC200-8*.
- 2) Melakukan analisa defleksi *rod bucket* pada *cylinder hydraulic excavator KOMATSU PC200-8*.

#### 1.4 Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang terdapat dalam penelitian maka penulis memberikan batasan masalah agar penyajiannya tidak menyimpang terlalu.

- 1) Komponen-komponen dan *system hydraulic* yang ada pada *excavator KOMATSU PC200-8*.
- 2) *Cylinder* yang dibahas pada tugas akhir ini adalah *cylinder bucket* terutama komponen *rod cylinder bucket excavator KOMATSU PC200-8*.

## 2. METODE

### 2.1 Pengertian Excavator

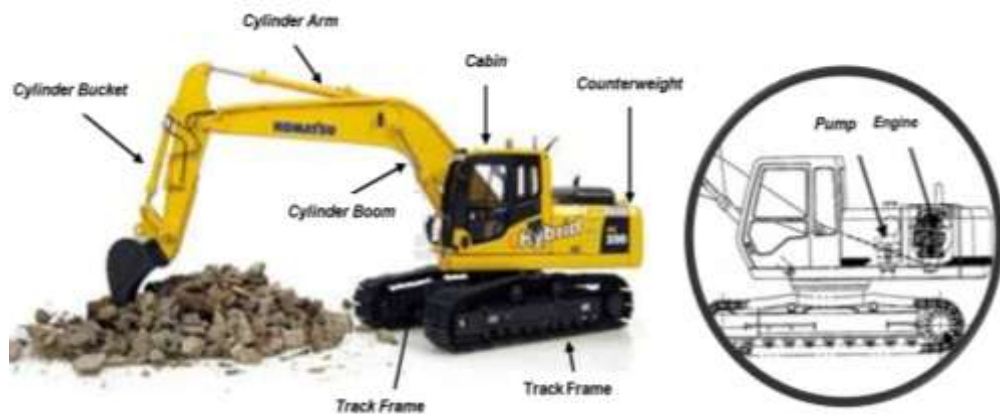
*Excavator* adalah alat berat yang biasa digunakan dalam industri kontruksi, pertanian atau perhutanan. Mempunyai belalai yang terdiri dari dua piston yang terdekat dengan *body* disebut *boom* dan mempunyai *Bucket* disebut *dipper*. Ruang pengemudi disebut *House*, terletak diatas Roda (*trackshoe*), dan bisa berputar arah 360 derajat.

*Excavator* merupakan alat serba guna yang berfungsi untuk menggali tanah (*Digging*), memuat material ke *Dump Truck* (*Loading*), mengangkat material (*Lifting*), mengikis tebing (*Scrapping*), dan meratakan (*Grading*). Kontruksi *excavator* terdiri atas dua bagian yaitu bagian atas (*upper structure*) dan bagian bawah (*lower structure*).



Gambar 1. Excavator Komatsu PC200-8

## 2.2 Komponen-Komponen Excavator



Gambar 2. Komponen-Komponen Excavator

Komponen utama *excavator* terdiri dari :

### 2.2.1. Track frame

Merupakan rangka utama yang digunakan untuk memasang komponen *undercarriage*.

### 2.2.2. Engine

Merupakan komponen utama yang menggerakkan komponen seperti pompa dan lainnya.

### 2.2.3. Hydraulic Pump

Berfungsi merubah energi mekanik menjadi energi hidrolik, dengan cara menekan fluida hidrolik kedalam system.

### 2.2.4. Operator Compartment (Cabin)

Merupakan ruang operator dan tempat peralatan kontrol serta monitor.

### 2.2.5. Counterweight

Merupakan pemberat yang dipasang dibagian belakang *excavator* untuk menjaga keseimbangan *excavator* saat mengangkat baban.

### 2.2.6. Cylinder Arm

Merupakan penghubung antara silinder *boom* dan silinder *bucket*

### 2.2.7. Cylinder Boom



Merupakan lengan yang terhubung ke main frame untuk menyangga *stick* dan *bucket*.

#### 2.2.8. Cylinder Bucket

Berfungsi untuk mengerakkan *bucket* agar *bucket* bisa berfungsi seperti menggali, memuat material dan lainnya.

#### 2.2.9. Trake Shoe

Berfungsi untuk menimbulkan traksi dan kemudahan dalam bermanuver pada sebuah *crawler tractors*.

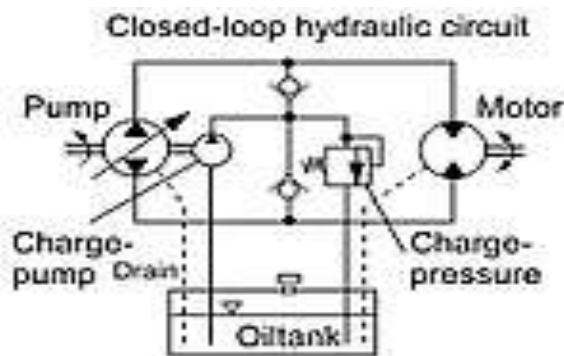
### 2.3 Pengertian Hydraulic

Kata Hidrolik berasal dari bahasa Inggris *hydraulic* yang berarti cairan atau minyak. Prinsip dari peralatan *hydraulic* memanfaatkan konsep tekanan, yaitu tekanan yang diberikan pada salah satu silinder akan diteruskan ke silinder yang lain., sesuai dengan hukum Pascal.

### 2.4 Sistem Hydraulic

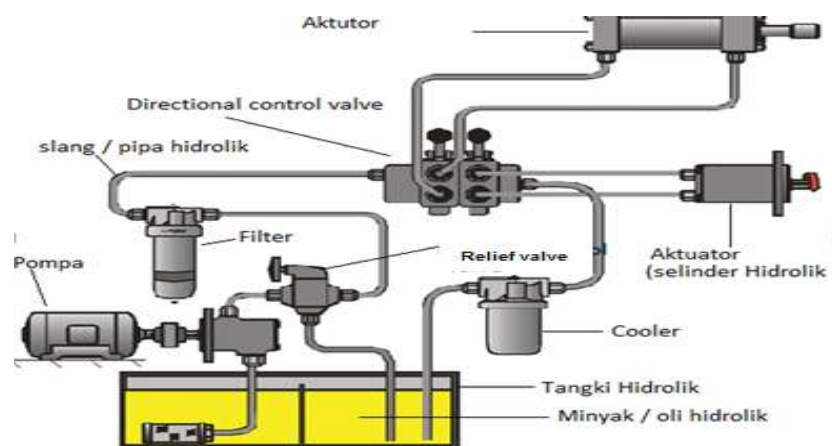
Sistem Hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Prinsip kerja hidrolik dalam berbagai hal hampir sama dan mendekati prinsip kerja sistem *pneumatik*. Bedanya sistem *pneumatik* menggunakan fluida *compressible* dan setelah dipakai fluida *compressible* tersebut langsung dibuang keudara secara otomatis. Sistem hidrolik yang digunakan pada *excavator pc200-8* adalah Sistem loop tertutup. Sistem loop tertutup merupakan sistem control yang sinyal keluarannya mempunyai pengaruh langsung pada aksi pengontrolan.

Sistem loop tertutup merupakan system control berumpan balik. Sinyal kesalahan penggerak, yang merupakan selisih antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik (yang dapat berupa sinyal keluaran atau suatu fungsi sinyal keluaran atau turunannya). Diumpankan ke kontroler untuk memperkecil kesalahan dan membuat agar keluaran system mendekati harga yang diinginkan. Dengan kata lain loop tertutup adalah menggunakan aksi umpan balik untuk memperkecil kesalahan system. Gambar dibawah ini akan menggambarkan sistem loop tertutup.



Gambar 3. Sistem Loop Tertutup

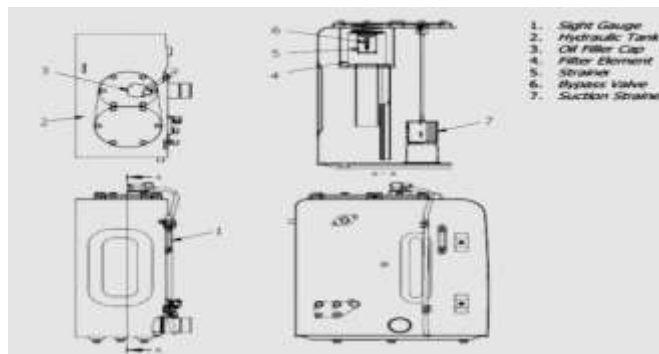
## 2.5 Bagian Utama Komponen Hydraulic



Gambar 4. Komponen Hydraulic

### 2.5.1 Tangki Hidrolik

Tangki hidrolik berfungsi untuk menampung oli hidrolik dari sistem dan pendingin oli yang kembali setelah beroperasi. Tangki hidrolik digunakan sebagai wadah oli yang bersirkulasi di dalam sistem hidrolik, oli hidrolik yang panas setelah beroperasi dikembalikan dari sistem/*actuator* di dinginkan dengan cara menyebarkan panasnya. Dan menggunakan *oil cooler* sebagai pendingin oli, kemudian kembali ke dalam tangki hidrolik untuk mempertahankan kondisi oli baik selama mesin beroperasi. Tangki hidrolik yang digunakan pada *excavator komatsu pc200* adalah Tidak berhubungan dengan udara luar dibatasi (*pressurized limited*).

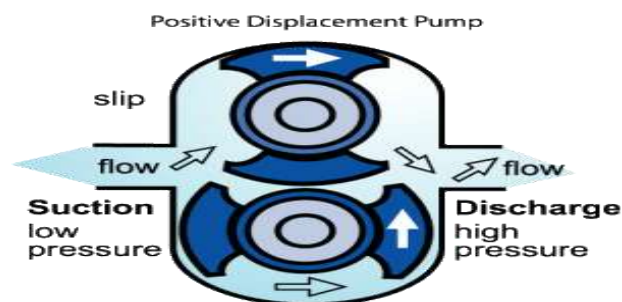


Gambar 5. *Hydraulic Tank Limited*

### 2.5.2 Pompa

Pompa adalah salah satu komponen hidrolik yang membuat oli bergerak atau berpindah yang akan dimanfaatkan untuk kerja. Pompa sendiri memiliki penggerak yaitu engine. Semua pompa menimbulkan aliran (*flow*). Prinsip operasinya disebut *displacement* dimana zat cair atau fluida diambil dan dipindahkan ke tempat lain. Secara umum pompa mengubah tenaga *mechanical* menjadi tenaga fluida hidrolik. Sedangkan yang dimaksud dengan *displacement* adalah volume zat cair yang dipindahkan tiap *cycle* (putaran) dari pompa.

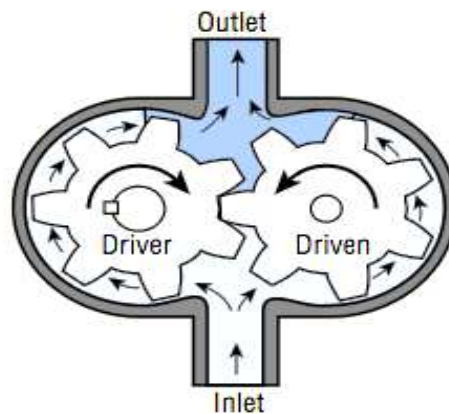
Pompa yang digunakan pada *excavator komatsu pc200* adalah *Positive Displacement Pump*. *Positive displacement pump* memiliki lubang masuk atau *inlet port* dan lubang keluar atau *outlet port* yang disekat dalam pompa. Sehingga pompa jenis ini dapat bekerja dengan tekanan yang sangat tinggi dan harus diproteksi terhadap tekanan yang berlebihan dengan menggunakan *pressure relief valve*.



Gambar 6. *Positive Displacement Pump*

#### a. Gear Pump

*Gear pump* banyak sekali digunakan pada system hidrolik karena pompa ini sangat sederhana dan ekonomis. *Gear pump* dibagi menjadi 2 (dua), yaitu *internal gear pump* dan *eksternal gear pump*. *Gear pump* yang digunakan pada *excavator komatsu pc200* adalah *external gear pump*. Pompa roda gigi *eksternal* ini juga menggunakan dua roda gigi sebagai komponen utamanya. Yang membedakan adalah kedua roda gigi berada pada posisi yang sejajar, dan roda gigi penggerak tidak berada di dalam roda gigi yang digerakkan.



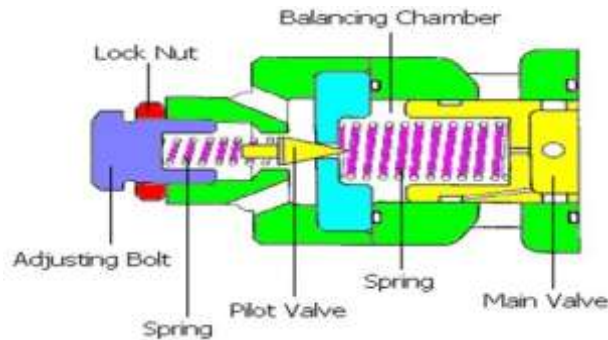
Gambar 7. Eksternal Gear Pump

#### 2.5.3 Hydraulic Control Valve

*Hydraulic pump* menghisap oli dari *hydraulic tank* kemudian men-supply system. Aliran yang dihasilkan *hydraulic pump* tersebut dinaikan tekanannya, diatur jumlah alirannya dan diatur arah alirannya untuk mengoperasikan perlengkapan kerja unit. Pengaturan ini dilaksanakan oleh *hydraulic control valve* (katup pengontrol hidrolik).

*Hydraulic Control Valve* yang digunakan pada *excavator komatsu pc200* adalah *Pressure Control Valve*. *Pressure Control Valve* merupakan Katup yang mengatur tekanan dalam *hydraulic circuit* dengan mengembalikan semua atau sebagian oli ke tangki apabila tekanan dalam sirkuit mencapai *setting*

pressure-nya. Jenis *Pressure Control Valve* yang digunakan pada *excavator pc200* adalah Tipe Pilot. Konstruksi *pressure control valve* tipe pilot ditunjukkan oleh gambar dibawah.

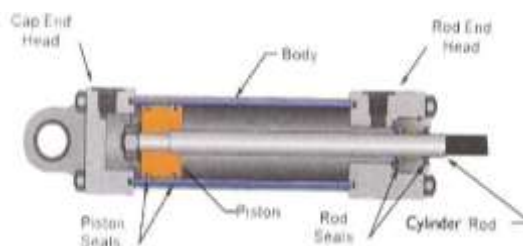


Gambar 8. *Hydraulic Control Valve Tipe Pilot*

Tipe katup ini sama dengan tipe *poppet* dalam membebaskan tekanan oli tetapi berbeda saat akhir pembebasan olinya dan mudah dalam mengatur tekanan seperti mudahnya saat pembebasan oli. Naiknya tekanan akan menyebabkan *pilot valve* terbuka sehingga tekanan pada *balance chamber* turun dan *main valve* bergerak yang selanjutnya membuka saluran buang yang lebih besa.

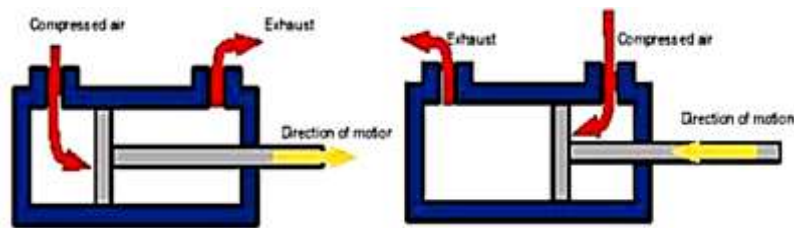
#### 2.5.4 Silinder Hidrolik (*Aktuator*)

Komponen ini berfungsi merubah energi fluida menjadi gerakan linier, hal ini dilakukan dengan cara mengarahkan fluida yang memiliki energi tadi menuju kesilinder hidrolik, sehingga akan timbul sebuah gaya yang akan memindahkan beban. Gaya yang dihasilkan akan berbanding lurus dengan tekanan dan luasan piston.



Gambar 9. *Silinder Hidrolik*

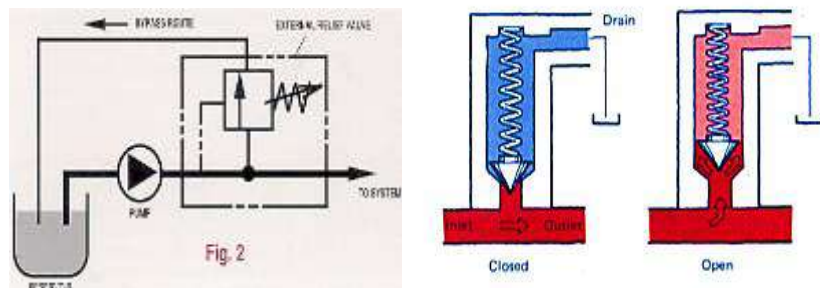
Jenis Silinder Hidrolik yang digunakan pada *excavator komatsu pc200* adalah *Double Acting*. Yaitu apabila membuka dan menutupnya *ball valve* ini murni dari kekuatan angin (*pneumatic*). Ciri dari *pneumatic actuator ball valve* ini adanya dua lubang untuk selang angin. Satu lubang untuk membuka *ball valve* dan satu selang lagi untuk menutup *ball valve*.



Gambar 10. *Double Acting*

#### 2.5.5 Relief Valve

Cara kerja dari *relief valve* adalah jika tekanan yang memasuki input *relief valve* melebihi batas tekanan yang telah disesuaikan dalam *relief valve* tersebut maka *valve* akan membuka paksa jalur alternative atau jalur buang untuk mengalihkan tekanan tersebut. Secara umum, *relief valve* digunakan sebagai tindakan pertama untuk pengaman tekanan sesuai batasannya (setting operasi maksimum yang ditentukan) terlihat dalam gambar.



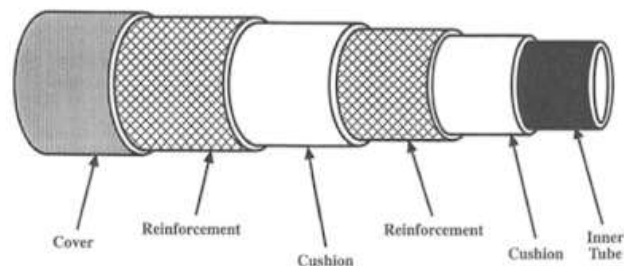
Gambar 11. *Relief Valve*

### 2.5.6 Hydraulic Oil Filter

Fungsi oil filter adalah menyaring kotoran yang terkandung didalam oli, agar tidak ikut bersirkulasi ke dalam system. Pada *oil filter assy* dilengkapi dengan *by pass valve* yang berguna untuk memberikan jalan lain (*safety*) bila filter buntu/tersumbat. Selain itu pada unit-unit tertentu, ada juga yang dilengkapi dengan *indicator filter*. Bila *by pass valve* bekerja karen filter buntu/tersumbat, *indicator* akan memberikan tanda agar *oil filter* segera dibersihkan atau diganti dengan yang baru.

### 2.5.7 Hydraulic Hose

*Hydraulic Hose* adalah salah satu komponen system hidrolik pada unit alat berat yang berfungsi sebagai penghantar oli hidrolik sesuai dengan tekanan yang diperlukan keseluruhan bagian Unit untuk menggerakkan *actuator*.



Gambar 12. Lapisan Hose

*Hose* terdiri dari lapisan-lapisan empat komponen utama, yaitu *inner tube*, *wire cushion*, *reinforcement layer* dan *cover*. Lapisan dalam disebut *inner tube* atau *layer* berfungsi untuk membawa dan tempat mengalirnya fluida. Lapisan kedua adalah lapisan penguat (*reinforcement layer*) yang berfungsi untuk memberikan kekuatan pada *hose*. Lapisan penguat dapat terbuat dari kapas, material sintetis atau kawat. Lapisan ketiga adalah *cushion*, *cushion* berfungsi sebagai lapisan yang

mengurangi gesekan. Lapisan akhir adalah penutup atau *cover*. Penutup atau *cover* ini berfungsi melindungi *hose* dari kerusakan dari luar dan lingkungan atau cuaca.

#### 2.5.8 Fluida Hydraulic

Fungsi utama *fluida hydraulic* adalah mentransfer daya yang diperoleh oleh pompa ke system, fluida dari *reservoir* ini dialirkan oleh pompa ke katup dan dari katup ini pengaturan dilakukan, fluida kan mengalir kedalam *actuator* untuk melakukan gaya dan kerja yang terbebani oleh system, selanjutnya fluida ini akan kembali ke *reservoir*. Biasanya fluida yang sering digunakan untuk system adalah minyak *petroleum*, *glikol*, *fluida sintetis*, *emulsi*. Fluida-fluida ini haruslah memiliki kondisi-kondisi yang dapat mendukung system hidrolik, beberapa kondisi yang harus dimiliki oleh fluida antara lain, *Viskositas*, *Indeks viskositas*, *Foaming*, *kekuatan film*, *demulsifitas*, ketahanan terhadap *oksidasi*, *pour point*.

*Viskositas*, factor ini menentukan kekuatan aliran fluida pada suhu tertentu, *viskositas* yang tinggi akan menyebabkan fluida sulit mengalir, sedangkan *viskositas* yang rendah kan memudahkan fluida untuk mengalir (encer) sehingga akan dapat mengalir pada tempat yang sempit. *Indeks viskositas* adalah kecepatan perubahan *viskositas* terhadap perubahan *temperature*. *Foaming* adalah timbulnya gelembung pada minyak akibat masuknya udara dalam minyak, karena adanya kebocoran pada bagian isap system. Kekuatan film adalah kemampuan minyak untuk membentuk lapisan film yang mampu untuk mendukung beban dan mencegah terjadinya kontak langsung pada permukaan yang bergesekan sehingga mengurangi keausan.

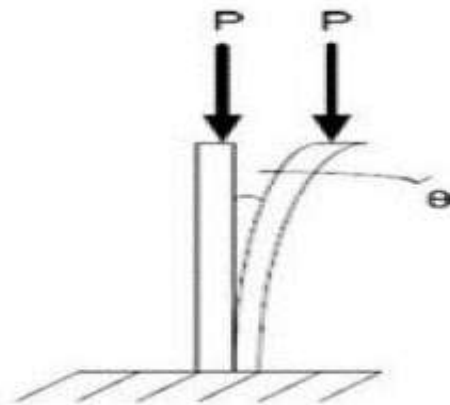


## 2.6 Defleksi (Kebengkokan)

Defleksi adalah perubahan bentuk pada batang dalam arah vertikal dan horisontal akibat adanya pembebanan yang diberikan pada balok atau batang. Sumbu sebuah batang akan terdeteksi dari kedudukannya semula bila benda dibawah pengaruh gaya terpakai. Dengan kata lain suatu batang akan mengalami pembebanan transversal baik itu beban terpusat maupun terbagi merata akan mengalami defleksi.

### 2.6.1 Defleksi Vertikal ( $\Delta w$ )

Perubahan bentuk suatu batang akibat pembebanan arah vertikal (tarik, tekan) hingga membentuk sudut defleksi, dan posisi batang vertikal, kemudian kembali ke posisi semula.



Gambar 13. Defleksi Vertikal

Hal-hal yang mempengaruhi terjadinya defleksi yaitu :

#### A. Kekakuan batang

Semakin kaku suatu batang maka lendutan batang yang akan terjadi pada batang akan semakin kecil

#### B. Besarnya kecil gaya yang diberikan

Besar-kecilnya gaya yang diberikan pada batang berbanding lurus dengan besarnya defleksi yang terjadi. Dengan kata lain semakin besar beban yang dialami batang maka defleksi yang terjadi pun semakin kecil

### C. Jenis tumpuan yang diberikan

Jumlah reaksi dan arah pada tiap jenis tumpuan berbeda-beda. Jika karena itu besarnya defleksi pada penggunaan tumpuan yang berbeda-beda tidaklah sama. Semakin banyak reaksi dari tumpuan yang melawan gaya dari beban maka defleksi yang terjadi pada tumpuan rol lebih besar dari tumpuan pin (pasak) dan defleksi yang terjadi pada tumpuan pin lebih besar dari tumpuan jepit.

### D. Jenis beban yang terjadi pada batang

Beban terdistribusi merata dengan beban titik, keduanya memiliki kurva defleksi yang berbeda-beda. Pada beban terdistribusi merata slope yang terjadi pada bagian batang yang paling dekat lebih besar dari slope titik ini karena sepanjang batang mengalami beban sedangkan pada beban titik hanya terjadi pada beban titik tertentu saja.

## 3) PEMBAHASAN

### 3.1 *Cylinder hydraulic*



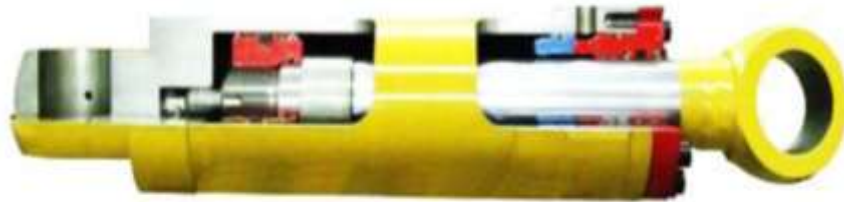
Gambar 14. *Cylinder Hydraulic*

(Sumber, [https://en.wikipedia.org/wiki/Hydraulic\\_cylinder](https://en.wikipedia.org/wiki/Hydraulic_cylinder))

Pada unit excavator menggunakan *cylinder hydraulic tipe double acting*. *Double acting cylinder* menghasilkan gaya pada kedua arah, memanjang dan memendek. Supaya memanjang, fluida dialirkan menuju *cap end* dan *rod end port* dihubungkan menuju *reservoir*. Sewaktu memendek, fluida dialirkan ke *rod end* saluran pada *cap end port* dihubungkan dengan *reservoir*. *Double-acting cylinder* juga disebut *differential cylinder* karena perbedaan area efektif dan volume antara *rod end* dan *cap end*. Perbedaan ini menyebabkan terjadinya perbedaan kecepatan ketika *cylinder* memanjang dan mendadak.

### 3.2 Komponen-komponen *cylinder rod bucket*

#### 3.2.1 *Cylinder Body*



Gambar 15. *Cylinder Body*

Bagian ini menjadi sisi terluar dari silinder *hydraulic* yang posisinya didesain diam. Proses permesinan pada sisi dalamnya didesain presisi sesuai dengan komponen yang lain.

#### 3.2.2 *Piston Rod*



Gambar 16. *Piston Rod*

Bagian yang berbentuk *cylinder* memanjang ini salah satu ujungnya terkoneksi langsung dengan piston, dan sisi lainnya terkoneksi dengan peralatan lain yang digerakkan. Bagian inilah yang meneruskan gaya yang timbul akibat tekanan fluida hidrolis ke alat lain yang terhubung

#### 3.2.3 Sistem *Seal/Gland*



Gambar 17. *Seal Cylinder*

Beberapa bagian dari cylinder hydraulic terpasang sistem *seal* yang umumnya berbahan karet, untuk mencegah kebocoran fluida hydraulic. Pada sisi piston terpasang *seal* untuk mencegah fluida kerja berpindah dari sisi satu ke yang lainnya, sehingga dapat mengganggu kerja cylinder hydraulic.

### 3.3 Defleksi Cylinder Rod Bucket

Defleksi adalah perubahan bentuk pada batang dalam arah vertical dan horisontal akibat adanya pembebanan yang diberikan pada balok atau batang

Pembebanan Kritis.

$$P_{cr} = \frac{2046 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I}{L^2} \quad (1)$$

Dimana :  $P_{cr}$  = Kekuatan tekuk akibat beban aksial

$L$  = Panjang rod = 112cm = 1120mm

$\Pi = 3,14$

$E$  = Elastisitas = 200N/mm<sup>2</sup>

$I$  = Momen inersia = 46,400kg/mm<sup>2</sup>

Untuk menentukan beban kritis dan defleksi, maka digunakan persamaan deferensial orde dua :

$$EI v'' = M$$

Sehingga persamaan deferensial untuk kurva defleksi menjadi :

$$V^2 + K^2 V = 0$$

$$V = C_1 \sin Kx$$

$$\text{Dengan } K = \sqrt{\frac{P}{E \cdot I}}$$

Kondisi pertama menghasilkan  $C_2 = 0$ , sehingga dapat digunakan :

$$V = C_1 \sin Kx$$

$$L/4 = V$$

$$V = C_1 \sin Kx$$

$$L/2 = V$$

$$V = C_1 \sin Kx$$

#### 4) PENUTUP

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan defleksi rod bucket didapat dari kesimpulan berikut :

- 1) Sistem kerja dari komponen hidrolik berasal dari tangki hidrolik yang berguna sebagai penampungan oli hidrolik dan pendingin oli hidrolik. Pompa memberikan tenaga terhadap oli hidrolik agar bergerak yang digunakan untuk bekerja. Main relief valve digunakan sebagai tindakan pertama untuk pengamanan tekanan sesuai batasnya. Jumlah dan arah aliran oli hidrolik diatur oleh hydraulic control valve. Serta hydraulic hose sebagai penghantar oli hidrolik sesuai tekanan keseluruhan bagian unit untuk penggerak cylinder hydraulic.
- 2) Dari hasil analisa dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa terjadi defleksi pada *rod bucket* adalah sebesar  $L/2 = 0,694$  mm dan  $L/4 = 0,374$  mm

##### 4.2. Saran

- 1) Lakukanlah perawatan sesuai prosedur yang telah ditentukan.
- 2) Lakukan penggantian oli sesuai SAE nya dan setiap 4000 – 5000 jam kerja.
- 3) Pemahaman terhadap perawatan seperti harian, mingguan hingga bulanan harus di pahami oleh seorang operator alat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Giles, Ranald V. 1993. “Mekanika Fluida dan Hidaulika”. Jakarta: Erlangga.
- Hydraulic cylinder*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Hydraulic\\_cylinder](https://en.wikipedia.org/wiki/Hydraulic_cylinder).
- Joseph T Shigley, Larry D Mitchell. 1994.”Perencanaan Teknik Mesin”. Jakarta: Erlangga.
- Komatsu American Corp*. 2016. “*Shop Manual PC200-8 SEN00084-03*”. U.S.A: *Komatsu American Corp*.
- Team Pengembang Vokasi. 2016. “*Hydraulic System*”. Surakarta : Sekolah Vokasi.

- Totok Hariyanto. 2019. “Analisa Mekanisme *Cylinder Bucket* pada Excavator Komatsu pc200-8”. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Wahid Zainuri. 2018. “*Analisa Bakling Pada Rod Bucket Di Sistim Hidrolik Spinder Excavator kaiser s2 4x4 Cross*”. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.